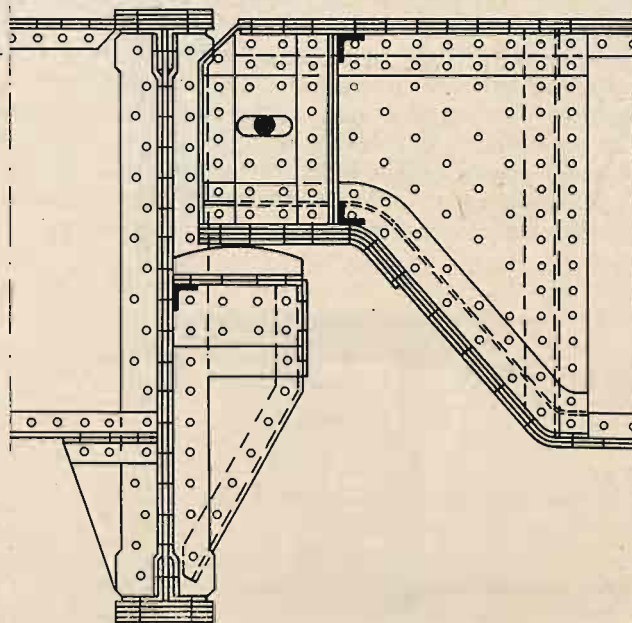


nienia środnika i jednocześnie mogą służyć do przytwierdzenia tężników poprzecznych pomiędzy podłużnicami.

Specjalne odlewy stalowe *w*, przytwierdzone nitami do wystającego końca podłużnicy, stanowią wahacz podpory, który jest umieszczony na poduszce *p*, podtrzymywanej kątownikami *m* przytwierdzonymi do wsporników. Obrzeża wahacza nie pozwalają belce podłużnej u dołu przesunąć się



Rys. 365

w poprzek. Kątowniki *m* służą jednocześnie do uziemienia podłużnicy z góry w kierunku poprzecznym i łącznie z kątownikami nie pozwalają belce podnosić się do góry.

Aby zapobiec odrywaniu główek nitów w kątownikach pionowych przez wsporniki, stosuje się nakładki wycięte u góry, które przez kątowniki *m* łączą blachy wsporników z kątownikami belek poprzecznych.

Zamiast wsporników podwójnych można zastosować wspornik pojedynczy (rys. 365) i połączyć go z belką poprzeczną tak, jak to było wskazane przy opisie połączenia podłużnic z po-

przecznicami według rys. 364. Wysokość podłużnicy na końcu jest zmniejszona i — jeżeli zachodzi potrzeba wzmocnienia środnika — można go wzmocnić za pomocą jednostronnej nakładki o grubości równej grubości kątowników pasowych podłużnicy. Wszystkie inne elementy w tej konstrukcji odgrywają taką samą rolę co w konstrukcji poprzednio opisanej.

Podane sposoby połączeń belek nie wyczerpują całkowicie możliwości konstrukcyjnych.

Każdy projektujący może podawać swoje sposoby i szczegóły połączeń, które powinny ściśle odpowiadać warunkom pracy i warunkom wytrzymałości, wymagany od tego rodzaju konstrukcji w mostach.

Rozdział IV

POŁĄCZENIE POPRZECZNIK JEZDNI Z DŹWIGARAMI GŁÓWNYMI

Belki poprzeczne główne, czyli poprzecznice, znajdują się w węzłach dźwigarów głównych i są przeważnie projektowane jako belki o ścianie pełnej.

Poprzecznice w postaci kratownic stosuje się tylko przy znacznej ich rozpiętości, a więc przy dużej szerokości mostu, zwykle przy dwóch dźwigarach głównych i przeważnie w mostach z jazdą górą. Jednak i w tych warun-

kach bardzo często stosuje się poprzecznicę o ścianie pełnej, ponieważ są znacznie prostsze w wykonaniu.

Przytwierdzenie poprzecznic do dźwigarów głównych zależy od położenia jezdni w moście, czyli od tego czy będzie to most z jazdą górą, z jazdą dołem lub z jazdą pośrodku, tj. z jezdnią położoną pomiędzy pasami dźwigarów głównych.

Sposób przytwierdzania poprzecznic do dźwigarów głównych zależy od wymienionych rodzajów usytuowania jezdni.

1. Połączenie poprzecznic z dźwigarami głównymi w mostach z jazdą górą

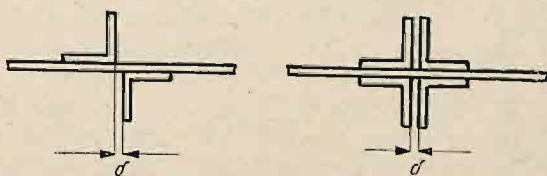
Rozpatrzmy cztery sposoby połączenia poprzecznic z dźwigarami głównymi.

1. W mostach z jazdą górą poprzecznicę mogą być ustawione bezpośrednio na pasach górnych dźwigarów głównych (rys. 366) i przymocowane do nich za pomocą nitów.

Poprzecznicę ustawia się zwykle na podkładkach stalowych, które zajmują część środkową blach poziomych pasa dźwigara. Długość podkładki w kierunku osi pasa jest o $10 \div 20$ mm większa od szerokości pasa poprzecznic, w kierunku zaś osi poprzecznic podkładka ma taką szerokość, aby można było w niej umieścić cztery nity, przytwierdzające ją do pasa dźwigara.

Grubość podkładki powinna wynosić co najmniej 20 mm aby poprzecznicę nie dotykała główek nitów pasa dźwigara, znajdujących się pod pasem poprzecznic.

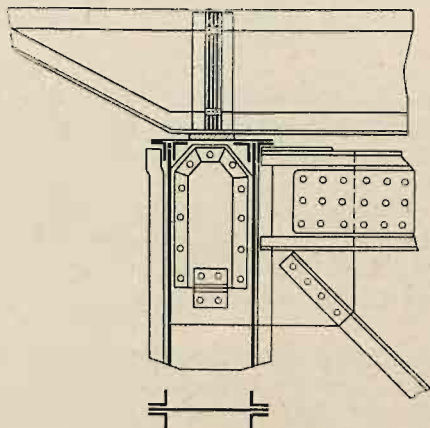
Grubość podkładek zresztą może być zmienna zależnie od ilości blach poziomych we wszystkich prętach pasa górnego dźwigarów głównych. Podkładki te wyrównują górny poziom poprzecznic, które zwykle we wszystkich węzłach nad dźwigarami mają jednakową wysokość.



Rys. 367

jącej na zewnątrz dźwigarów, przy czym nad dźwigarami są umieszczone pomiędzy poprzecznicami beleczki podłużne — podłużnice, wtedy stateczność poprzecznic jest całkowicie zabezpieczona.

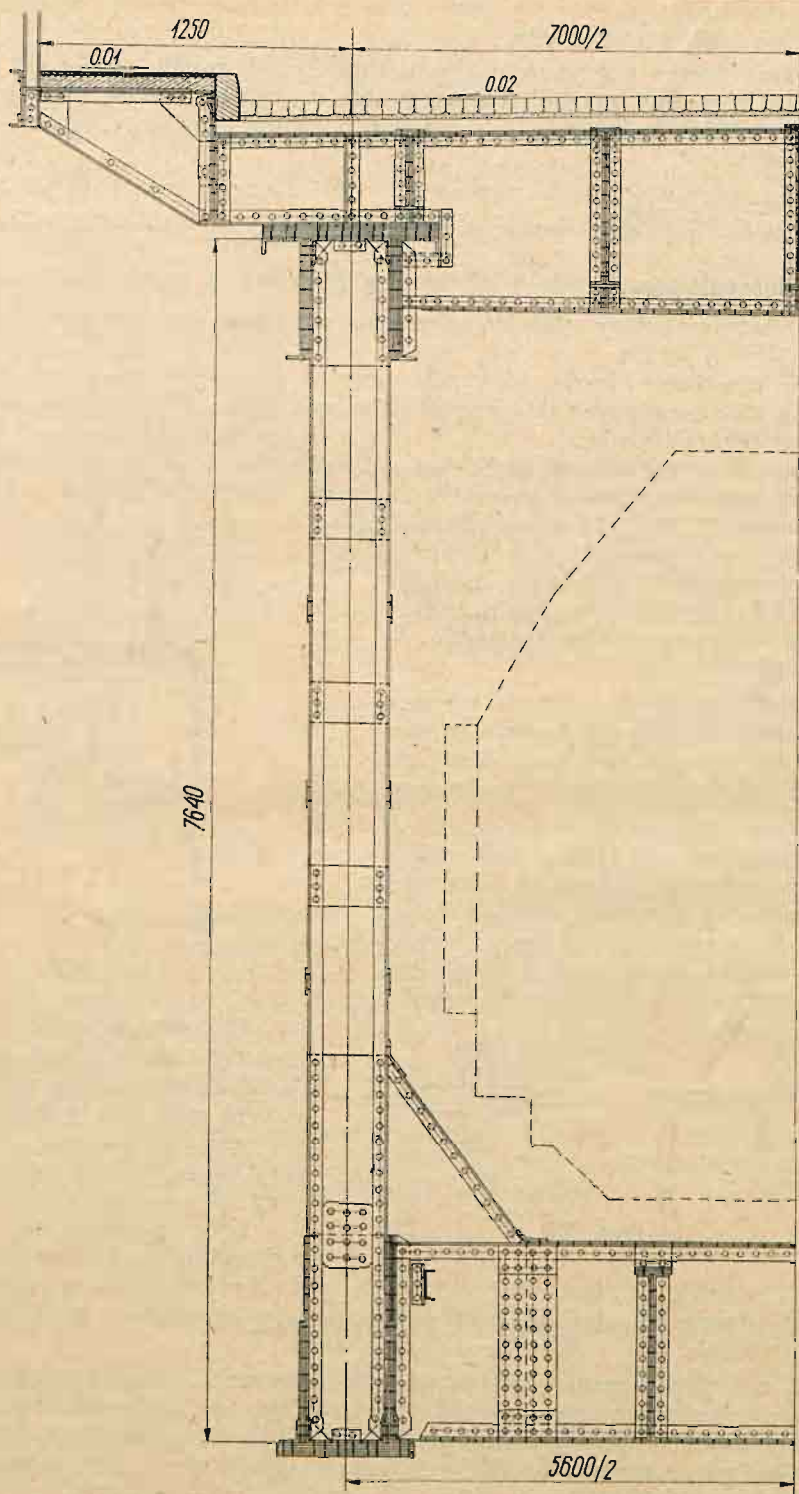
Jeśli zaś poprzecznicę kończą się nad pasami dźwigarów głównych, to wówczas należy stateczność ich zabezpieczyć na końcach albo przez połączenie końców poprzecznic podłużnymi beleczkami kratowymi, albo podpierając poprzecznicę specjalnymi sztywnymi podpórkami wzdłuż pasów dźwigarów (rys. 332).



Rys. 366

Osiowe podparcie poprzecznic na górnych pasach dźwigarów głównych stosuje się w tym celu, aby poprzecznicę nie skręcały pasy dźwigara przy swym ugięciu pod wpływem obciążeń pionowych.

Gdy poprzecznicę mają wsporniki chodnikowe wystające

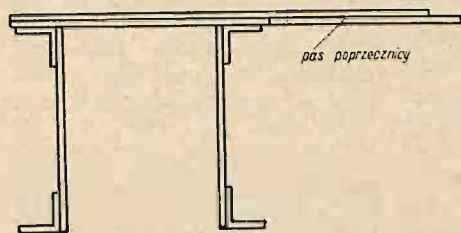


Rys. 368

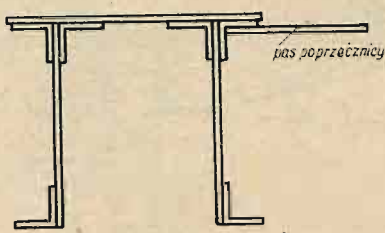
Nad podporami poprzecznicę powinny mieć kątowniki usztywniające środek. Wymiary kątowników zależne są od wielkości reakcji podporowej poprzecznic. Układ tych kątowników jest pokazany na rys. 367.

2. Poprzecznicę częściowo ustawione są na pasach dźwigarów głównych, częściowo znajdują się pomiędzy tymi pasami (rys. 368).

Konstrukcję tę stosuje się w tym celu aby zmniejszyć nieco wysokość ustrojową mostu oraz wystającą ponad pasem dźwigarów część poprzecznicę przedłużyć w celu przytwierdzenia wsporników chodnikowych i aby poprzecznicę wnitowaną pomiędzy pasami dźwigarów głównych mogła służyć za rozpórkę dla tężników pionowych pomiędzy dźwigarami.



Rys. 369



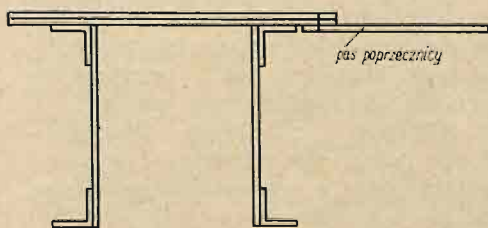
Rys. 370

Przy ustawianiu poprzecznic na pasach dźwigarów głównych na podkładkach nie mogą one dobrze spełniać roli rozpórek pomiędzy dźwigarami i dlatego przy konstrukcji tego rodzaju rozpórki górne umieszcza się oddzielnie (rys. 366).

3. Belki poprzeczne są wnitowane na całej swej wysokości pomiędzy pasami dźwigarów głównych tak, że pas górny poprzecznic leży w poziomie górnej krawędzi pasów dźwigarów lub górna jego krawędź leży $9 \div 12$ mm poniżej dolnej krawędzi poziomego boku kątownika pasowego przekroju dźwigara (rys. 369 i 370).

Pas górny poprzecznic jest wtedy połączony z pasem dźwigara poziomą blachą węzłową, która w pierwszym przypadku jest nałożona na pas dźwigara z góry (rys. 369), w drugim przypadku zaś jest podłożona pod bok kątownika pasowego przekroju dźwigara (rys. 370), jeżeli blachy poziome pasów dźwigarów są tak szerokie, że pokrywają tylko boki kątowników zewnętrznych.

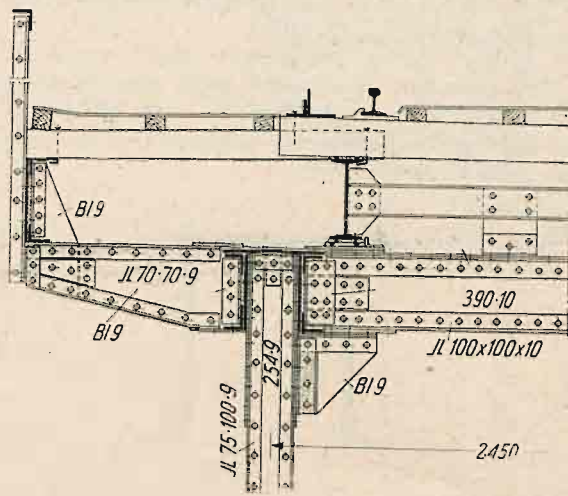
Gdy zaś blachy poziome pasów dźwigarów wystają poza szerokość zewnętrznych kątowników pasowych co najmniej 90 mm, co umożliwia umieszczenie w blachach poziomych z każdej strony dodatkowego szeregu nitów poza bokami zewnętrznych kątowników pasowych, wtedy poziomą blachę węzłową można przynitować od spodu blach poziomych pasu tym właśnie dodatkowym szeregiem nitów i połączyć ją z górnym pasem poprzecznic (rys. 371).



Rys. 371

Środkami poprzeczne zawsze są ujęte w miejscu przymocowania kątownikami pionowymi, które konstrukcyjnie mogą być jednocześnie słupkami dźwigara. Jeżeli zaś słupki dźwigara mają tylko kątowniki wewnętrzne, to do przytwierdzenia poprzecznic potrzebne są oddzielne kątowniki krótkie. Takie połączenie jest zupełnie sztywne: blacha pionowa poprzecznic, blachy

pionowe prętów pasów dźwigara oraz pozioma blacha węzłowa tworzą w danym przypadku trójsienne naroże, zapewniające sztywność połączenia zarówno w płaszczyźnie pionowej jak i w płaszczyźnie poziomej. Pozioma blacha węzłowa może służyć jednocześnie do przymocowania górnych tężników podłużnych, jeżeli konstrukcja mostu przewiduje ten rodzaj tężników.



Rys. 372

Kątowniki, którymi przymocujemy poprzecznice do pasów dźwigarów głównych, są zwykle dość silne. W mostach kolejowych jako najmniejsze stosuje się kątowniki o wymiarach $90 \cdot 90 \cdot 9$ i $100 \cdot 100 \cdot 10$.

Przy znacznych reakcjach podpór poprzecznice, co zachodzi przy znacznej długości przedziałów kratownic, stosujemy do przymocowania poprzecznice kątowniki o bokach szerszych, w których można stawiać dwa

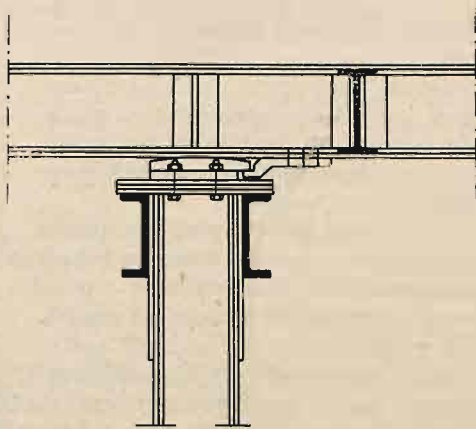
szeregi nitów, np.: kątowniki nierównoboczne o wymiarach $130 \cdot 85 \cdot 10$ lub kątowniki równoboczne $120 \cdot 120 \cdot 10$ i $130 \cdot 130 \cdot 10$.

W mostach zaś dwutorowych stosuje się w tym celu kątowniki o wymiarach co najmniej $140 \cdot 140 \cdot 12$ lub $150 \cdot 150 \cdot 12$.

Tylko w mostach drogowych przy niewielkich przedziałach i niewielkiej odległości pomiędzy dźwigarami, co zachodzi w przypadku kilku dźwigarów na szerokości mostu, można stosować kątowniki o bokach mniejszych, jednakże nie mniejsze niż $80 \cdot 80 \cdot 8$.

Zresztą boki tych kątowników, przylegających do pasów, powinny ściśle odpowiadać bokom kątowników słupków wewnętrznych, przylegających do blach pionowych pasów.

Przepony pomiędzy blachami pionowymi pasów dźwigarów w przekrojach na osi poprzecznie powinny być co najmniej tej samej wysokości, co poprzecznice w miejscu ich przytwierdzenia (rys. 372). Jeżeli z drugiej strony pasa dźwigara jest także poprzecznicą, co występuje przy kilku dźwigarach w poprzek mostu, lub gdy znajduje się tam wspornik chodnikowy, to wówczas dolną krawędź przepony należy usztywnić kątownikami, aby zapobiec powstaniu utraty stateczności przepony w strefie ściskanej.



Rys. 373

Jeśli poprzecznice są wnitowane w pasy wzdłuż całej ich wysokości, to mogą służyć jednocześnie za rozpórki tężników górnych i poprzecznych

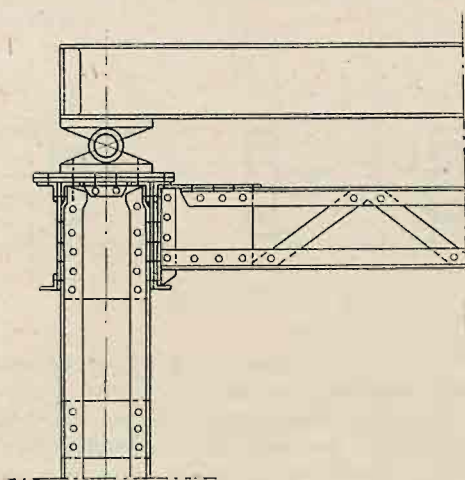
(rys. 372), lecz wówczas należy przewidzieć, że poprzecznice nie będą cisnąć osiowo na pasy dźwigarów.

4. Wszystkie trzy wymienione rodzaje przytwierdzenia poprzecznic powodują skręcanie pasów dźwigarów oraz zginanie słupków dźwigarów.

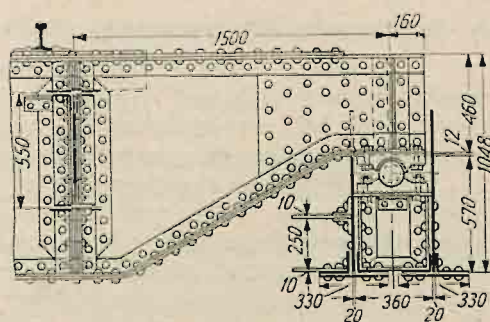
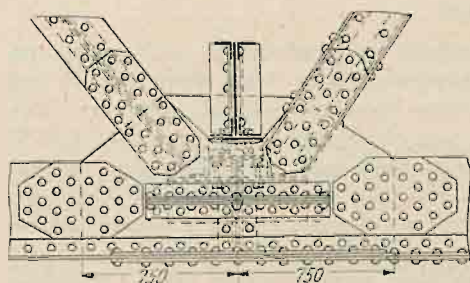
Aby uniknąć skręcania pasów i zginania słupków dźwigarów można belki poprzeczne ustawić na łożyskach stycznych lub przegubowych (rys. 373 i 374), przez co osiąga się osiowe ciśnienie poprzecznic na pasy dźwigarów. Połączenie takie, wymagające oddzielnych rozpórek pomiędzy dźwigarami i łożysk pod końcami poprzecznic, jest oczywiście nieco droższe w wykonaniu oraz utrzymaniu od połączeń sztywnych, lecz pod względem konstrukcyjnym połączenie ruchome jest lepsze. Przy tym połączeniu można nieco zwiększać naprężenia dopuszczalne w dźwigarach i w ten sposób wyrównać straty materiału.

Na rys. 375 przedstawiono połączenie belek poprzecznych z dźwigarami za pomocą przegubów, stosowane przez prof. Bielehłubskiego, który pierwszy wprowadził tego rodzaju konstrukcję.

Belki podłużne-podłużnice odpowiednio połączone z sobą nad poprzecznicami tworzą dwa szeregi belek ciągłych na podporach sprężystych. Z układu tego wynika, że przy wejściu i zejściu kół taboru z podłużnic powstają nad niektórymi belkami poprzecznymi reakcje ujemne, które powodują podnoszenie poprzecznic.



Rys. 374

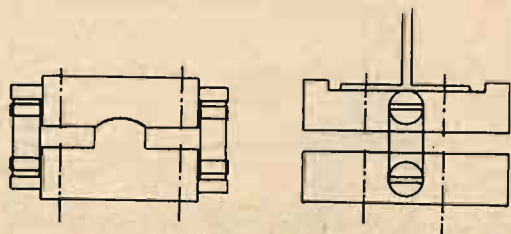


Rys. 375

Po podniesieniu się poprzecznic następuje z kolei ich opuszczenie i stąd powstają uderzenia na ich podporach. Jeżeli zaś wskutek obciążenia stałego nacisk poprzecznic jest większy niż reakcja ujemna, która może powstać pod wpływem obciążenia ruchomego, to nie wystąpi zjawisko podnoszenia poprzecznic, a zatem nie będzie uderzeń na podporach.

Poprzecznice można zabezpieczyć przed podnoszeniem przez zastosowanie specjalnych łożysk (rys. 376). Komplikuje to nieco całą konstrukcję połączenia, lecz osiąga się dobre zabezpieczenie końców belek poprzecznych.

Zarówno wahacz łożyska jak i kadłub mają części boczne nieco wydłużone i wytoczone w postaci wystających walców kołowych ze szczeliną poziomą. Na te walce nasadzone są pierścienie, które łączą wahacz z kadłubem. Ciśnienie poprzeczniczy przenosi się przez czop kadłuba na pas dźwigara.



Rys. 376

podnoszenie zaś końca poprzeczniczy uniemożliwiają pierścienie. Każdy wahacz i kadłub są połączone czterema śrubami przy czym wahacz jest połączony z poprzecznicą, a kadłub — z pasem dźwigara.

Inne połączenie poprzecznic przedstawione jest na rys. 373.

Poprzecznicza jest umieszczona na łożysku styycznym, mianowicie na płycie z górną powierzchnią walcową, która jest przytwierdzona do pasa dźwigara.

Do pasa poprzeczniczy przytwierdzona jest płyta podporowa czterema nitami lub śrubami. Aby uniemożliwić podnoszenie się belki poprzecznej, jest ona z boków na osi łożysk uchwycona z dwóch stron specjalnymi hakami stalowymi, przytwierdzonymi do dolnego pasa poprzeczniczy.

Poprzednio wykazano, że belki poprzeczne ustawione na łożyskach przytwierdzonych do pasów w węzłach dźwigarów nie mogą być jednocześnie rozpórkami pomiędzy dźwigarami i wówczas stosuje się oddzielne rozpórki, niezależnie od poprzecznic. Taką rozpórkę przedstawiono na rys. 366.

2. Połączenie poprzecznic z dźwigarami głównymi w mostach z jazdą dołem

Połączenie poprzecznic z dźwigarami w mostach z jazdą dołem może być sztywne lub przegubowe.

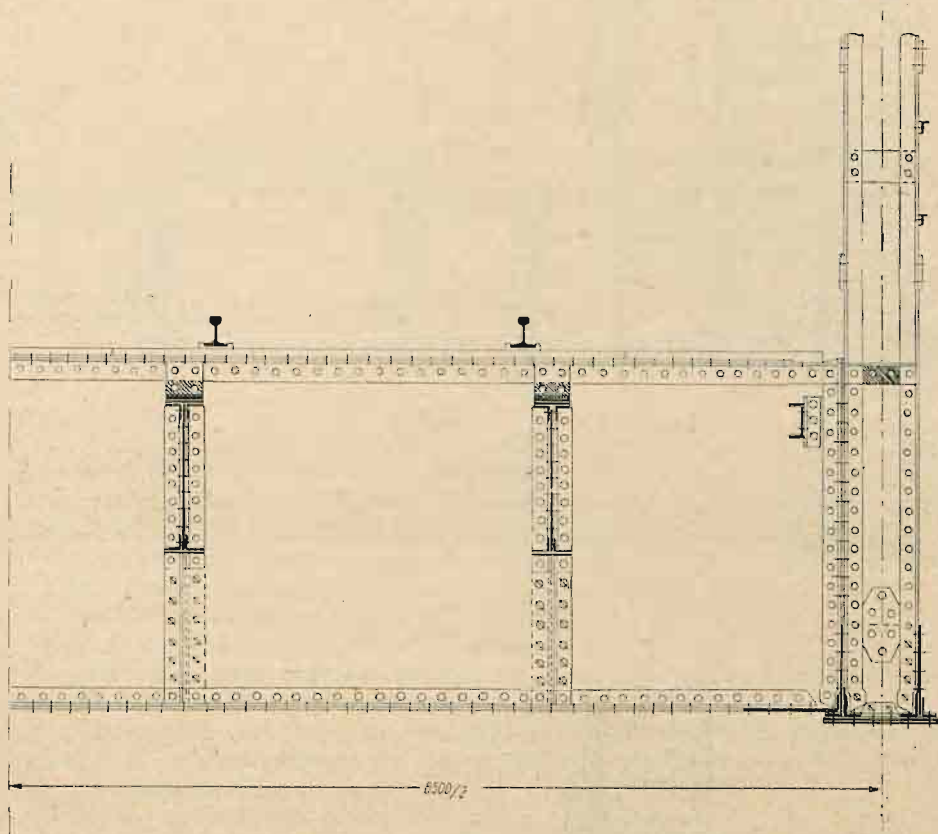
a. Sztywne połączenie poprzecznic z dźwigarami

W mostach z jazdą dołem poprzecznicze są przeważnie wnitowane pomiędzy pasami dolnymi dźwigarów. Przymocowanie tych poprzecznic jest takie same jak przymocowanie poprzecznic między pasami górnymi dźwigarów z tą różnicą, że cała konstrukcja jest obrócona o 180° (rys. 377 i 378).

Jeżeli wysokość poprzecznic na podporach jest niewielka, tak że ilość nitów, niezbędna do jej przymocowania do pasów nawet przy dwuszerowym rozstawieniu nitów w boku kątownika, okazałaby się niedostateczna, to wówczas ucinamy normalny środnik poprzeczniczy w pewnej odległości od miejsca umocowania i zastępujemy go tzw. wspornikiem, czyli odpowiednio usztywnioną blachą pionową w kształcie trapezu, wyższą w końcu poprzeczniczy, tj. na jej podporze (rys. 379). Blacha wspornikowa jest połączona ze środnikiem poprzeczniczy specjalnymi nakładkami stykowymi.

Ponieważ na podporze w miejscu przytwierdzenia poprzeczniczy do dźwigara zawsze powstaje pewien moment ujemny, który odrywa górny pas poprzeczniczy od słupka dźwigara, zatem należy w przymocowaniu zastosować takie nitowanie, aby nity górne pracowały na ścinanie, a nie na odrywanie główek. Z tego względu blacha pionowa powinna łączyć w przymocowaniu obie gałęzie słupka, przynajmniej na 4 pary nitów. W ostatnim przypadku, aby to osiągnąć, obniżono blachę węzłową przy słupku (rys. 239).

Zamiast nadawać końcowi środniczki poprzeczniczy specjalne wycięcia można zastosować wstawkę wspornikową w kształcie trapezu u góry nad końcem poprzeczniczy, następnie wstawkę tę przesunąć pomiędzy kątownikami słupków dźwigara i połączyć ją z przeponą oraz z pasem górnym poprzeczniczy za pomocą kątowników poziomych (rys. 380).



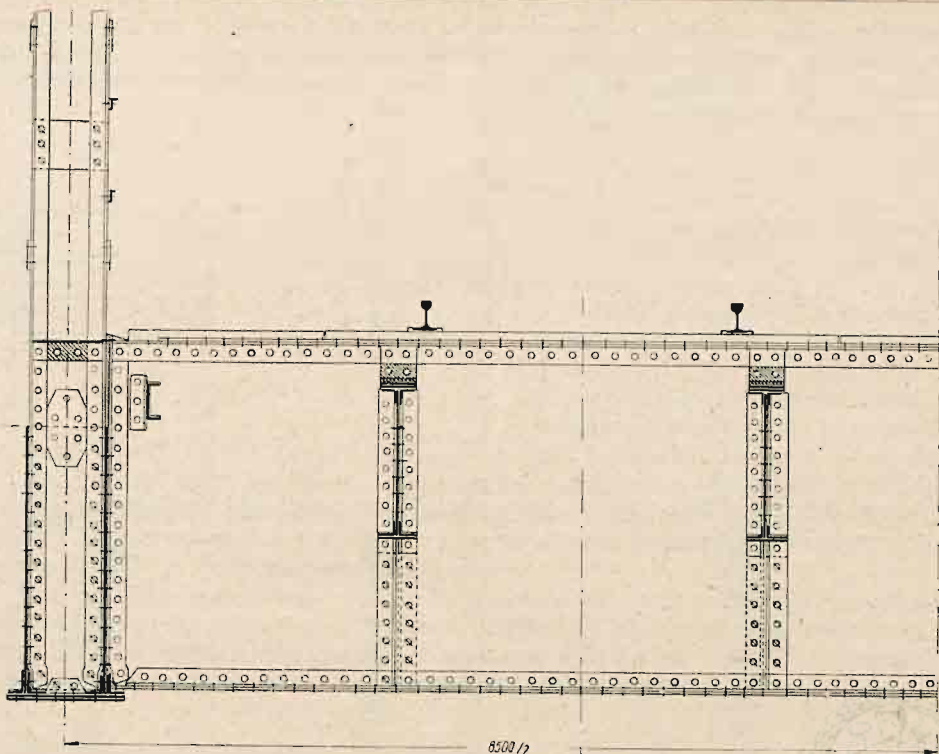
Rys. 377

Zbyt wysokich blach wspornikowych nie należy stosować, gdyż wywołują one znaczne momenty zginające w słupkach, z którymi są sztywno połączone.

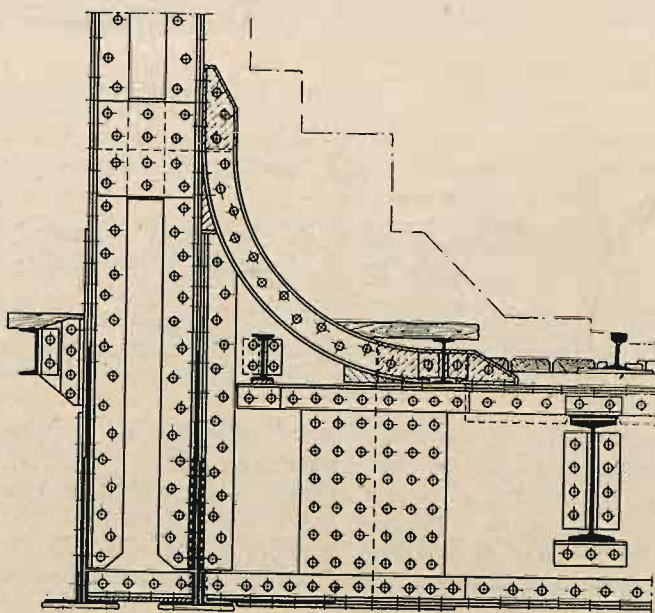
W mostach kolejowych blachy wspornikowe powinny być umieszczone poza granicami skrajni, w mostach zaś drogowych mogą tyle wystawać ponad poprzecznicę, ile tego wymaga ukrycie ich w krawężniku lub w nawierzchni chodnika.

Jeśli ścianki pionowe pasa dźwigarów składają się z kilku blach pionowych, a kątowniki słupków są wpuszczone do wnętrza skrzynki pasa, to płaszczyzna zewnętrzna słupków odległa jest od płaszczyzny zewnętrznej blach pionowych dźwigara o grubość blach pionowych (rys. 381).

Przy takim uskoku, o wysokości równej grubości blach pionowych, należy stosować podkładki klinowe ujęte dwoma nitami i odpowiednio wyginać kątowniki służące do przymocowania poprzecznie. Wyginania kątowników można uniknąć przez zastosowanie przekładek wyrównawczych o odpowiedniej grubości (rys. 377 i 378).

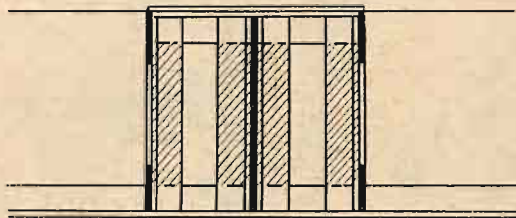


Rys. 378

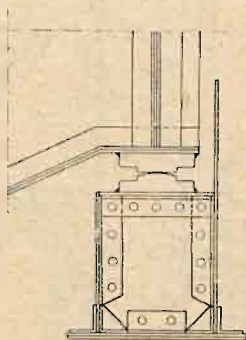


Rys. 379

Wadą połączenia przegubowego poprzecznie z dźwigarami jest ta okoliczność, że aby nie podnosić zbyt wysoko pomostu i nie zwiększać wysokości ustrojowej mostu trzeba blachy węzłowe dźwigarów znacznie wycinać, przez co osłabia się zasadnicze węzły dźwigarów głównych (rys. 384).



Rys. 383



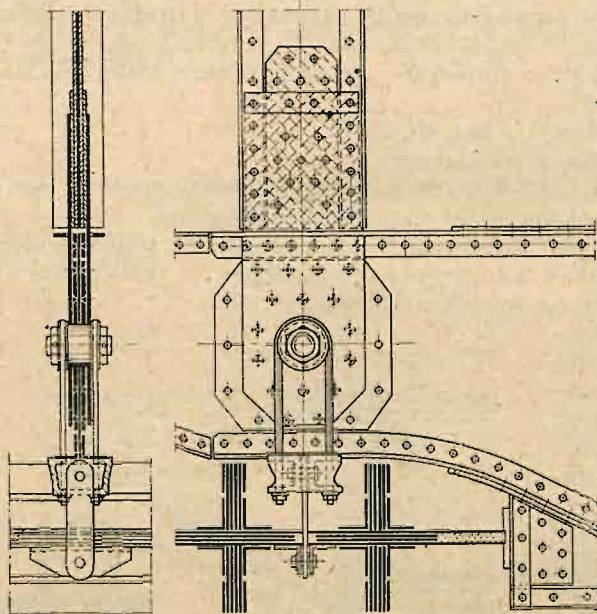
Rys. 384

Przy tych sposobach łączenia poprzecznie z dźwigarami konstrukcja połączenia wymaga oddzielnych rozpórek pomiędzy dźwigarami, co oczywiście zwiększa ciężar mostu. Jeśli jednocześnie nie powiększamy naprężeń dopuszczalnych w dźwigarach głównych, mając na względzie lepszą ich pracę przy tego rodzaju połączeniu poprzecznie z dźwigarami.

W mostach, w których pomost jest podwieszony do wieszaków, jak np. w dźwigarach łukowych ze ściągiem lub bez ściągu, połączenie poprzeczne z wieszakami można wykonać za pomocą bolców (rys. 385).

Koniec wieszaka i koniec poprzecznicy są wzmocnione blachami pionowymi, tak aby naprężenia na doisk i na ścinanie ścianki poprzecznicy i wieszaka były w granicach dopuszczalnych.

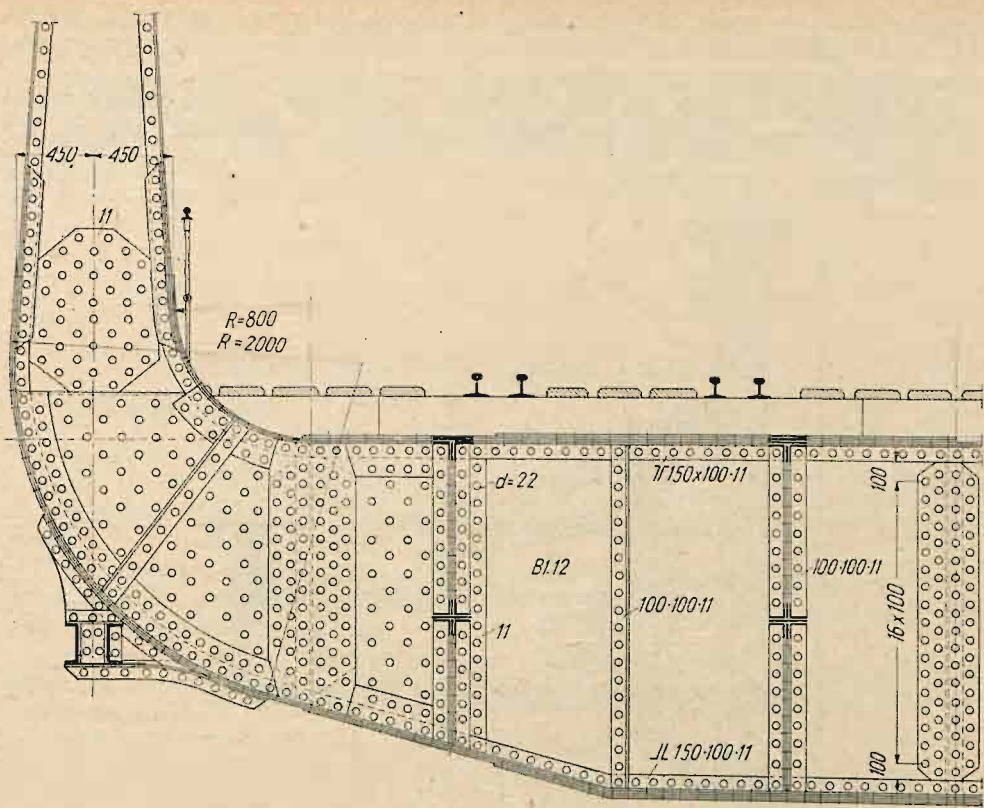
Do tego samego bolca może być podwieszony ściągi lub pas tężników podłużnych, jeżeli łuk jest bez ściągu.



Rys. 385

Na rys. 386 przedstawiono połączenie poprzecznicy z wieszakiem dźwigara łukowego. Jak widać z rysunku, belka poprzeczna na końcach jest zagięta do góry i końce jej przechodzą w wieszaki, tworząc łącznie z nimi kształt podkowy. Podkowy jako ramownice tworzą tężniki poprzeczne.

Przy znacznej długości wieszaków można dla zwiększenia sztywności ram umieścić tężniki podłużne w poziomie jezdni, a ramownice — tylko na podporach przy górnych tężnikach podłużnych.



Rys. 386

3. Połączenie poprzecznic z dźwigarami głównymi w mostach z jazdą pośrodku

W mostach z jazdą pomiędzy pasami dźwigarów poprzecznicę mogą być bezpośrednio przymocowane do słupków lub wieszaków dźwigarów (rys. 387).

Normalny srodek poprzecznicę kończy się w pewnej odległości od słupka dźwigara i w połączeniu zastępuje się go wstawką fasonową takiego kształtu i wymiarów, aby można było odpowiednio usztywnić górną i dolną część słupka lub wieszaka, które są nie tylko ściskane lub rozciągane przez reakcje belki poprzecznej, lecz i zginane wskutek sztywnego połączenia belki poprzecznej ze słupkiem czy wieszakiem.

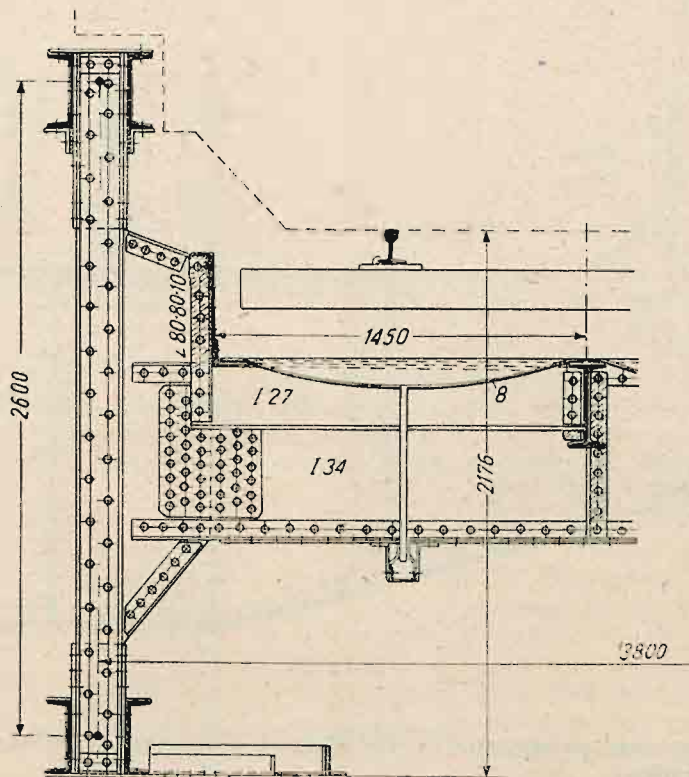
W dolnej swej części wstawka fasonowa powinna być usztywniona wzdłuż krawędzi,

Ponieważ mosty z jazdą pośrodku są przeważnie otwarte u góry, tj. nie mają tężników podłużnych w obrębie pasa górnego, przeto słupy dźwigarów wymagają należytego usztywnienia w kierunku poprzecznym mostu, aby utrzymać pas górny w jego płaszczyźnie. Funkcje usztywnienia doskonale spełniają wstawki fasonowe poprzecznic.

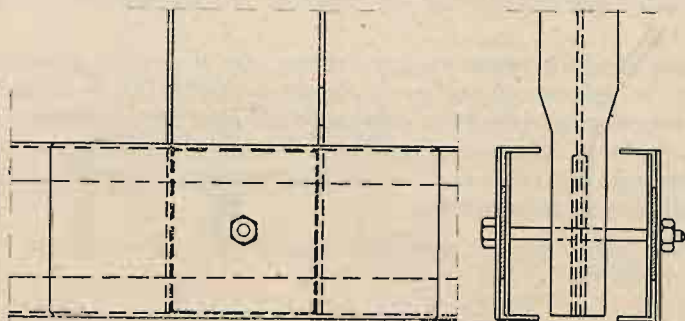
Na rys. 388 przedstawiono połączenie poprzecznic ze słupkiem rurowym za pomocą bolca. Poprzecznicę z nieco ściętymi poziomymi bokami

kątowników pasowych, aby zmniejszyć szerokość jej pasa, przechodzi pomiędzy kątownikami słupka i jest połączona z nim bolcem, który przechodzi przez blachy pionowe przytwierdzone do słupka.

W mostach z jazdą pośrodku, gdy w dolnej części mostu należy zastosować dobre usztywnienia poprzeczne pomiędzy dźwigarami, aby w ten



Rys. 387



Rys. 388

sposób lepiej utrzymać pasy górne dźwigarów w ich płaszczyźnie — można te usztywnienia wprowadzić jako elementy wchodzące w skład poprzecznic (rys. 387).

W taki sam sposób można wykorzystać tężniki poprzeczne w mostach z jazdą górą.

Należy jednakże zaznaczyć, że wymiary elementów tężników poprzecznych ustalamy bardzo często nie według obliczeń statycznych, gdyż przekroje ich wypadłyby wtedy zbyt małe, lecz według wymagań konstrukcyjnych. Uwzględnienie ich pracy przy obliczaniu belek poprzecznych wybitnie obniża ciężar tych belek.

Rozdział V

POŁĄCZENIE PRZERW JEZDNI MOSTÓW

1. Uwagi ogólne

Pomiędzy końcem przęsła mostu a ścianką przyczółka oraz między końcami ułożonych obok siebie przęseł na filarach mostów wieloprzęsłowych o dźwigarach swobodnie opartych na łożyskach powstaje przerwa w jezdni mostu.

W mostach o dźwigarach z przegubami i w połączeniach przegubowo-przesuwnych podłużnie powinna istnieć przerwa w jezdni, niezbędna dla umożliwienia pracy przegubów.

Połączenie nawierzchni w miejscach przerw powinno zabezpieczać ciągłość nawierzchni i jednocześnie zachować swobodny ruch przegubów konstrukcji stalowej.

Przerwy nawierzchni w mostach są zatem niezbędne:

- 1) na końcach dźwigarów nad ich łożyskami lub w pobliżu łożysk,
- 2) w miejscach podwieszenia belek łączących ze wspornikami,
- 3) w miejscach przegubów mostów łukowych lub belkowych przegubowych.
- 4) w miejscach połączeń przegubowo-przesuwnych podłużnie, na których leży nawierzchnia mostu.

Nad łożyskami stałymi mostów belkowych nawierzchnia może być wykonana bez przerw i tylko podłoże podtrzymujące nawierzchnię powinno być przerywane w celu umożliwienia przesuwu dźwigarów wskutek zmian temperatury powietrza i obciążenia ruchomego. Przesuw powinien być brany pod uwagę przy projektowaniu nawierzchni.

2. Połączenie przerw nawierzchni mostów kolejowych

W mostach kolejowych z nawierzchnią ułożoną na mostownicach, jeżeli przesuw w złączach szyn jest wystarczający dla swobodnego przesuwu końców dźwigarów, tor na moście łączymy normalnie z torami poza mostem.

Jeżeli zaś przesuw końca dźwigarów jest większy, to w miejscu połączenia szyn toru na części ruchomej mostu z szynami na części nieruchomej należy stosować tzw. przyrządy wyrównawcze.

Przyrządy wyrównawcze stosujemy również przy przejściu z mostu na przyczółki nad łożyskami ruchomymi.

Przesunięcie końców dźwigarów powstaje wskutek wydłużania się dźwigarów pod wpływem zmian temperatury oraz odkształceń dźwigarów przy obciążeniu ruchomym.

Jeżeli przyjmiemy zmianę temperatury równą 70°C i współczynnik liniowej wydłużalności stali $\alpha = 0,000\ 0125$, to przy naprężeniu w pasach

rozciganych od obciążenia ruchomego 750 kG/cm² i rozpiętości dźwigarów l , otrzymamy następujące przesunięcie końca ruchomego dźwigarów:

$$\Delta l = 0,000\,0125 \cdot 70 l + \frac{750}{2\,100\,000} l = 0,000\,875 l + 0,000\,357 l.$$

Dla różnych rozpiętości dźwigarów przesunięcia Δl są następujące:

Tablica 53

Rozpiętość l w m	10	15	20	25	30	40	50	70	90	100	120	150	300
Δl_1 od zmiany temperatury w mm	9	13	18	22	26	35	44	61	79	88	105	131	263
Δl_2 od obciążenia ruchomego w mm	4	5	7	9	11	14	18	25	32	40	43	53	107
Δl całkowite w mm	13	18	25	31	37	49	62	86	111	128	148	186	370

Jak widać z podanej tablicy, przesunięcie ruchomego końca dźwigarów w jednym kierunku w mostach o rozpiętości np. 40 m wyniesie $\frac{49}{2} = \sim 25$ mm, największy zaś dopuszczalny luz w szynach toru może dochodzić do 12 mm, a więc w tym przypadku należy stosować przyrządy wyrównawcze.

Przepisy PKP wymagają, aby poczynając od rozpiętości 60 m wzwyż były układane na mostach kolejowych przyrządy wyrównawcze.

Na mostach kolejowych o nawierzchni z podsypką, którą zazwyczaj stosuje się na mostach o małej rozpiętości, nawierzchnię układa się bez przerw i niewielkie wydłużenia lub skrócenia dźwigarów powodują nieznaczne rozluźnienie lub zwarcie podsypki, które nie wpływają na stan toru kolejowego w miejscu przejścia z części przesuwnego mostu na część stałą.

Na rys. 389 przedstawiono szkic tego przejścia. Koryto zawierające podsypkę jest przedłużone poza ściankę przyczółka, po którym może się przesuwać.

W mostach z nawierzchnią na mostownicach powinien być zachowany warunek,

aby odległość pomiędzy skrajną mostownicą na moście a pierwszą mostownicą poza ścianką przyczółka mieściła się w granicach przepisowej odległości pomiędzy podkładami na szlaku kolejowym oraz aby pierwsza mostownica za ścianką przyczółka miała dostatecznej grubości warstwę podsypki.

Przy przyczółkach żelbetowych można ściankę przyczółka w górnej części doprowadzić do grubości 150 mm, ostatnią mostownicę na moście przysunąć możliwie najbliżej do ścianki przyczółka i w ten sposób osiągnąć odpowiednią odległość pomiędzy mostownicą a podkładem oraz odpowiednią grubość podsypki pod podkładem na przyczółku (rys. 390).

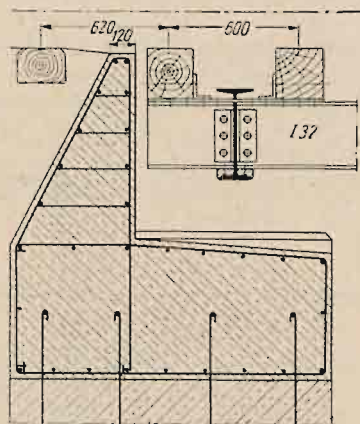
Przy ograniczonej wysokości ustrojowej mostu może się zdarzyć, że przedłużenie podłużnic w postaci wsporników, na których mają leżeć ostatnie mostownice, okaże się konstrukcyjnie bardzo trudne do wykonania albo nawet niewykonalne z powodu małej wysokości ustrojowej. W tym przypadku do ostatniej poprzecznicy od dołu przynitowuje się koryto przechodzące ponad ścianką przyczółka (rys. 391).

Inne rozwiązanie polega na zastąpieniu wspornika beleczką podpartą w dwóch punktach: jeden punkt podparcia stanowi przytwierdzenie tej beleczki do poprzecznicy w taki sam sposób jak przytwierdzenie podłużnicy, drugi zaś koniec beleczki może mieć specjalne podparcie wahadłowe (rys. 392).

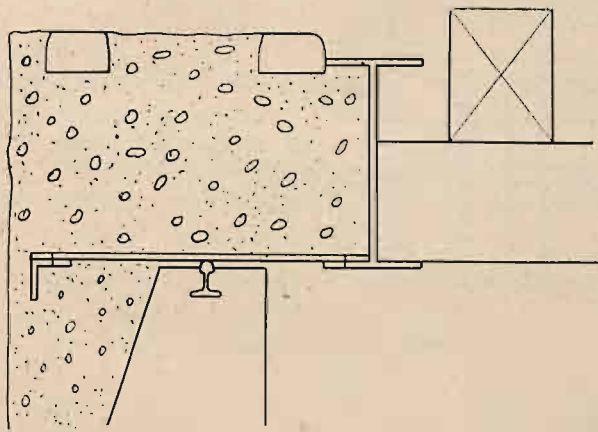
O wyborze połączenia nawierzchni powinna decydować ilość potrzebnego materiału.

W mostach wieloprzęsłowych o dźwigarach wolnopodpartych na dwóch podporach połączenie nawierzchni jezdni sąsiednich przęseł występuje i nad filarami.

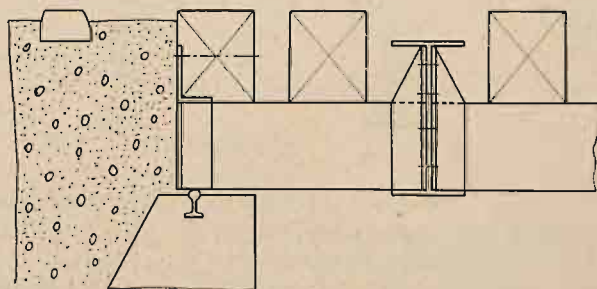
Może się zdarzyć, że jedno przęsło ma nawierzchnię z podsypką, drugie



Rys. 390



Rys. 391



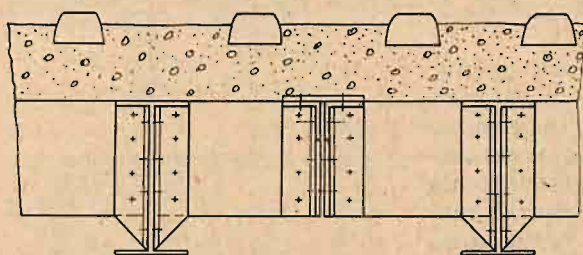
Rys. 392

zaś — nawierzchnię na mostownicach, np. gdy skrajne przęsło przybrzeżne ma małą rozpiętość lub jest przęsłem wiaduktowym, które łączy przyczółek z filarem przybrzeżnym. Grubość tej części filara, na której opiera się przęsło wiaduktu, wynosi około $1 \div 1,2$ m. Koryto więc z podsypką może być przedłużone ponad filarem i zbliżone do mostownicy na przęśle sąsiednim.

Gdy na filarze końce obu dźwigarów mają łożyska stałe, to przy nawierzchni z podsypką można sąsiednie przęsła zakończyć korytami wspartymi na wysuniętych wspornikach podłużnic, jeżeli grubość filara jest niewielka (rys. 393), lub przy nawierzchni na mostownicach umieścić na wysuniętych wspornikach podłużnic mostownice, jak to przedstawiono na rys. 394.

Przy małej odległości pomiędzy skrajnymi poprzecznicami dwóch przerwanych części mostu połączenie może być wykonane w sposób podany na rys. 395.

Jeżeli filary są dość grube, np. przy dużych rozpiętościach dźwigarów i przy dźwigarach jednoprzęsłowych wolnopodpartych, to jedno przęsło



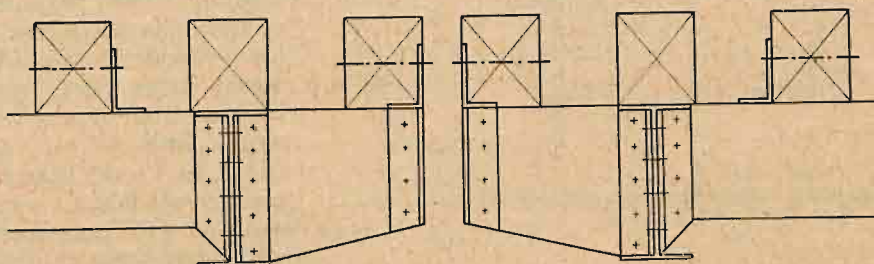
Rys. 393

na danym filarze ma łożyska przegubowe nieruchome, drugie zaś łożyska przegubowo-przesuwne.

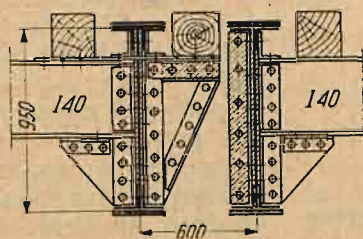
Przy takim ustawieniu dźwigarów podłużnice dźwigara z łożyskiem stałym przedłuża się wraz z podparciem przegubowo-przesuwne na wysuniętych wspornikach podłużnic dźwigara z łożyskiem uchowym (rys. 365).

Podłużnice łączące oba końce dźwigarów nad filarami mogą mieć jeden koniec swobodnie podparty stały, drugi zaś swobodnie podparty ruchomy (rys. 396).

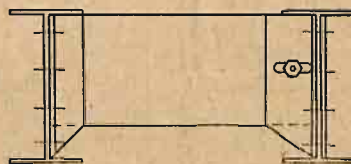
Gdyby przesuw jednostronny okazał się zbyt duży, wówczas można go rozłożyć na dwa przesuw i beleczka łącząca musiałaby mieć oba końce przegubowo-przesuwne, umożliwiające przesuw w połowie na jednym końcu i w połowie na drugim końcu beleczki (rys. 397).



Rys. 394



Rys. 395



Rys. 396

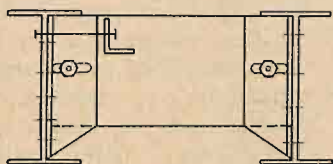
Jak widać z rysunku, lewy koniec beleczki po przesunięciu się w prawo do połowy przewidzianego przesuwu jest umiejscowiony przez odpowiednie ściągi i dolny przesuw odbywa się na drugim końcu beleczki.

W ostatnim przypadku jest pożądanie takie przytwierdzenie mostownic do podłużnicy nad filarami, aby miały one niewielki przesuw. Można to

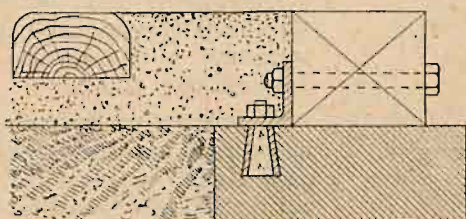
osiągnąć wtedy, gdy mostownice od spodu mają podkładki stalowe, przy-
ciągnięte do podłużnic hakami, jak to jest uwidocznione na rys. 267.

Typy przyrządów wyrównawczych i ich konstrukcja należą do zagadnień
z zakresu nawierzchni kolejowej.

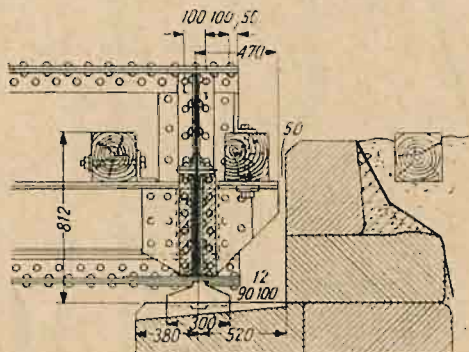
Inny sposób przejścia nawierzchni z mostu na przyczółek jest przedsta-
wiony na rys. 398. Do ścianki przyczółka przymocowana jest mostownica,
która podtrzymuje szyny toru i jednocześnie
przegradza podsypkę od strony przyczółka.
Mostownica ułożona na murze przyczółka
łagodzi w małym stopniu uderzenia kół wjeź-



Rys. 397



Rys. 398



Rys. 399

dającego na przyczółek pociągu. Po upływie pewnego czasu następuje stop-
niowe kruszenie się muru ścianki przyczółka jako skutek uderzeń kół pociąg-
ów po mostownicy na murze.

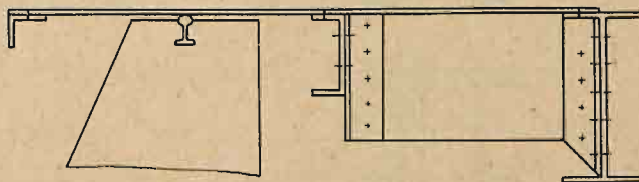
Połączenie nawierzchni podane na rys. 399 należy uznać za lepsze, ponie-
waż ujemny wpływ uderzeń kół taboru jest bardziej złagodzony.

3. Połączenie przerw w jezdni mostów drogowych

a. Nawierzchnia ciężka

Jeżeli nawierzchnia na moście drogowym jest ciężka, np. o podłożu
z blach stalowych lub z kształtowników, to od strony łożysk nieruchomych
— gdzie przesuw jest zwykle nieznaczny, gdyż powstaje tylko skutek
niewielkich obrotów końca dźwigara dookoła przegubu — można przerzucić
blachę odpowiedniej gru-
bości oraz przymocować
ją do górnego pasa pop-
rzeczniczy i do belki pop-
rzecznej, łączącej końce
podłużnic jezdni (rys.
400).

Blacha może być uło-
żona poziomo lub nieco
odgięta w dół przy końcu.

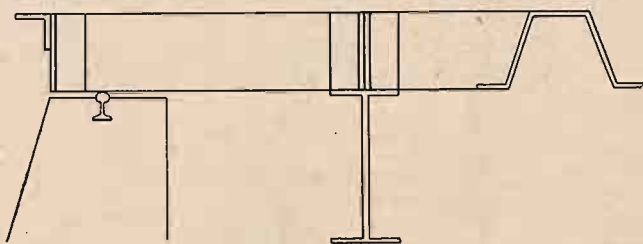


Rys. 400

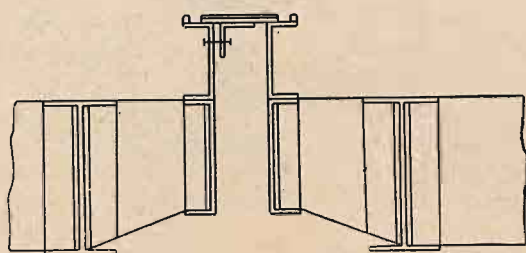
Kątownik wzdłuż krawędzi blachy wysuniętej poza ściankę przyczółka
jest umieszczony w celu jej usztywnienia. Podłoże betonowe nieprzerwanie
przechodzi z mostu na tę blachę wraz z powłoką odwadniającą i warstwą
betonu ochraniającego powłokę.

W nawierzchni z kostki drewnianej, granitowej lub bazaltowej należy poza blachą łączącą zastosować niewielki szew, który może być zalany miękkim asfaltem. Stosując kształtowniki podłużne można je wyciągać na ściankę przyczółka i końce ich połączyć kątownikiem (rys. 401).

Nad łożyskami przesuwными przesunięcie końców dźwigarów jest dosyć duże i dlatego w mostach drogowych należy stosować rodzaj połączenia wyrównawczego, które bez tworzenia luki w nawierzchni mostowej umożliwia swobodne przesuwanie się końców dźwigarów i całej konstrukcji związanej z dźwigarami.



Rys. 401



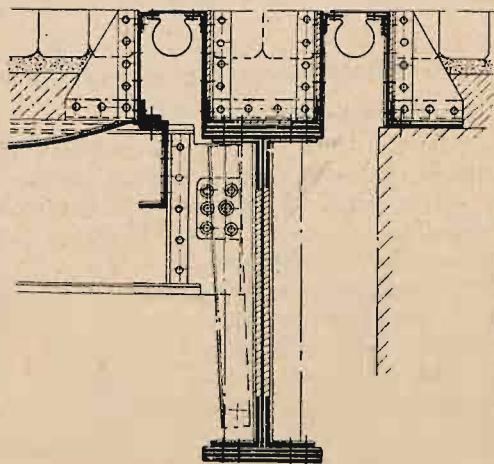
Rys. 402

Przy niewielkich przesuwach połączenie można wykonać w sposób podany na rys. 402.

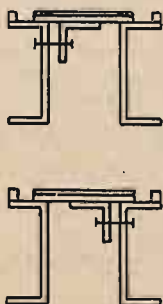
W miejscu przerwy nawierzchni umieszcza się na końcach wsporników podłużnie dwie poprzeczne belki korytkowe, z których jedna przegradza i podtrzymuje jezdnię na jednej części mostu, druga — na drugiej części.

Na belkach tych, oprócz pasków krawężnikowych, układa się odpowiedniej grubości blachę łączącą, podpartą kątownikiem.

Na blasze tej, zwanej roboczą, umieszczona jest u góry cieńsza blacha żeberkowa, połączona z blachą roboczą śrubami z łóbkami półwtopionymi u góry.



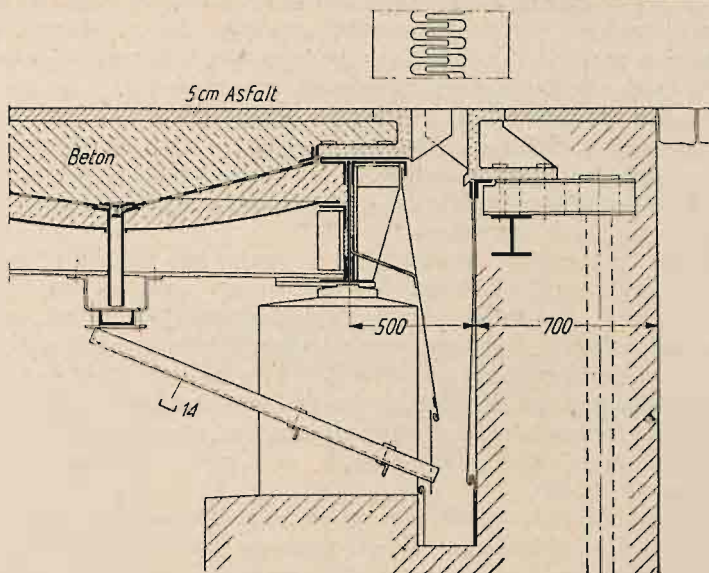
Rys. 404



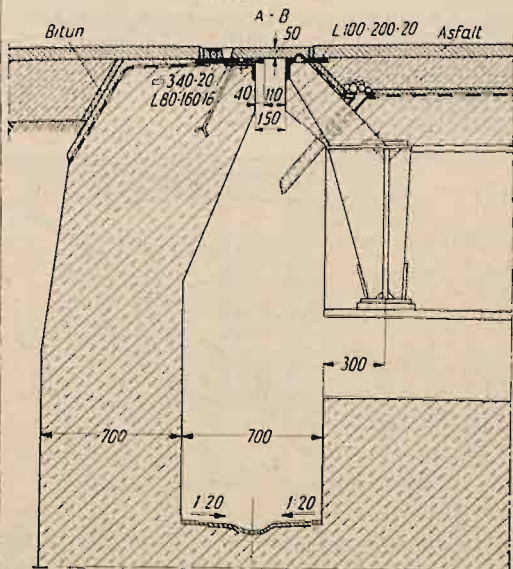
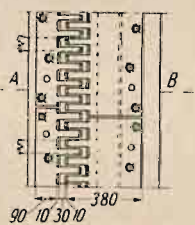
Rys. 403

Blacha żeberkowa służy za warstwę chroniącą blachę roboczą. Zeberka stosuje się w tym celu, aby blacha nie była zbyt śliska.

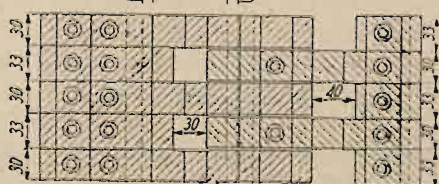
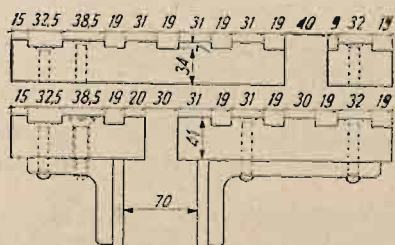
Jeżeli przesuw jest niewielki, to blacha może być połączona z podpierającym ją kątownikiem. Jeśli zaś przesuw jest duży, to wówczas lepiej jest go



Rys. 405



Rys. 406



Rys. 407

podzielić na dwie części z możliwością przesuwania się tylko na połowę całkowitego przesuwu na jednym kątowniku w prawo oraz na drugim kątowniku w lewo. Blacha musi być wówczas umocowana w taki sposób, aby nie mogła się podnosić i aby jednocześnie mogła się przesuwać.

Na rys. 403 podane są takie rodzaje połączeń.

Przesuwanie się blach w jedną lub w drugą stronę na określoną wielkość osiąga się za pomocą śrub poziomych, przechodzących przez krótkie kątowniki, przytwierdzone od spodu do blach roboczych, lub za pomocą wygiętej blachy, działającej jak sprężyna (rys. 404).

Omawiane połączenie nawierzchni stosuje się niekiedy w miejscach, gdzie są tylko przeguby. Wówczas beleczki przegradzające mogą być znacznie zbliżone do siebie i przesuw blachy łączącej staje się tylko jednostronny.

Innym połączeniem jest tzw. połączenie grzebieniowe (rys. 405).

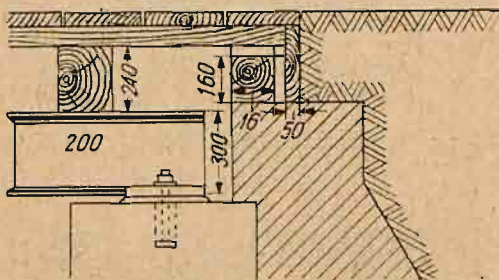
Na belce przegradzającej przytwierdza się odlewy stalowe, które swymi końcami wystającymi na kształt wsporników wchodzą w odpowiednie wgłębienia pomiędzy przeciwległymi takimi samymi odlewami. Przytwierdzenie tych grzebieni musi być odpowiednie, aby pod naciskiem kół pojazdów nie mogły się wyrwać.

Obecnie częściej się stosuje tzw. połączenie palczaste. Na rys. 406 przedstawiono ten rodzaj połączenia. Jeżeli przesuw jest dość znaczny, to jest on zwykle dwustronny (rys. 407), czyli palce na blasze roboczej, przykrywającej odległość pomiędzy belkami okalającymi, są z obydwóch stron i blacha w taki sposób jest połączona z beleczkami, że po wyczerpaniu możliwości przesuwu z jednej strony zmuszona jest do wyzyskania przesuwu z drugiej strony.

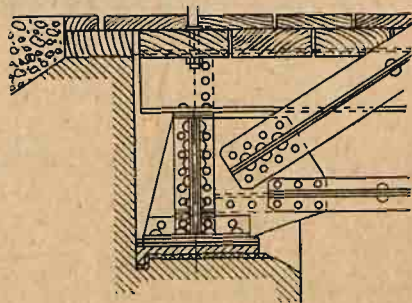
b. Nawierzchnia drewniana

Na nawierzchni drewnianej, składającej się z podwójnej warstwy dyli (dolnej podłużnej i górnej poprzecznej lub również podłużnej), przy niewielkich przesunięciach dźwigarów połączenie pomiędzy mostem a drogą na przyczółku można wykonać w sposób przedstawiony na rys. 408.

Jak wynika z rysunku, na przyczółku ułożona jest mur-łata przytwierdzona do muru krótkimi kątownikami. Pomiedzy mur-łata a deską postawioną na kant wstawione są pionowe klocki, które powodują luz pomiędzy deską a mur-łatami dla wietrzenia mur-łaty. Na mur-łacie leżą końce dyli warstwy dolnej. Deska służy do podtrzymania nawierzchni drogowej. Po-



Rys. 408



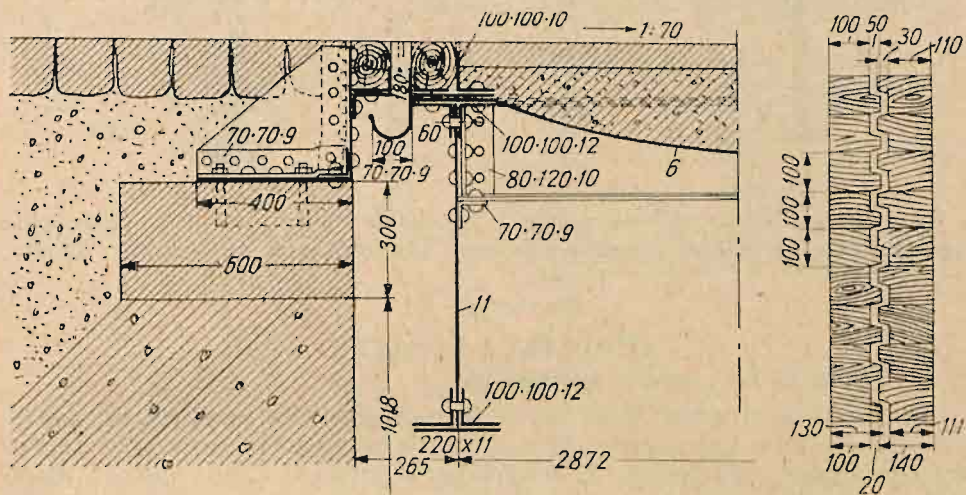
Rys. 409

łączenie tego rodzaju stosuje się tylko na moście od strony łożysk nieruchomych. Jeżeli dolna warstwa desek ma kierunek poprzeczny, to połączenie można wykonać według rys. 409.

Na przyczółku kładziemy wtedy deskę tej samej grubości (lub też grubszą niż poprzednio) w ten sposób, aby górna jej krawędź znajdowała się na poziomie górnych krawędzi dyli dolnych na moście.

Na dyli umieszczonym na przyczółku układamy deskę i powstałą szelkę przykrywamy odpowiednio deską poprzeczną, przytwierdzoną do dyla na podporze.

Przy przesuwach znaczniejszych należy stosować te same sposoby połączeń co przy nawierzchni typu ciężkiego albo sposoby nieco uproszczone, w których zamiast przegradzających belek poprzecznych stalowych można używać belek drewnianych.



Rys. 410

Na rys 410 przedstawiono belki drewniane, z których jedna odgranicza nawierzchnię od strony mostu, druga zaś — nawierzchnię drogi od strony przyczółka.

Na filarach połączenie będzie podobne z tą tylko różnicą, że obie belki poprzeczne przegradzają nawierzchnię na moście.

Przy belkach drewnianych można również stosować przekrycie stalowe.

Deska od strony luzu powinna mieć krawędź uzbrojoną kątownikiem, w przeciwnym bowiem razie krawędzie deski prędko ulegną zmiażdżeniu, co zniszczy deskę.

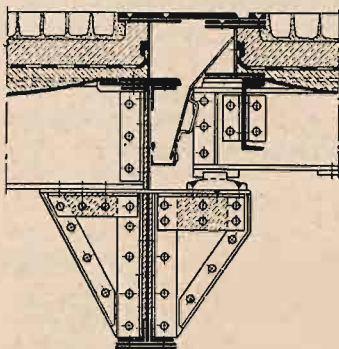
4. Odprowadzenie wody z przerw nawierzchni mostowej

Omówione poprzednio sposoby odwadniania stosuje się i w przypadkach, jakie zachodzą przy połączeniu jezdni mostowej w miejscach koniecznych przerw nawierzchni.

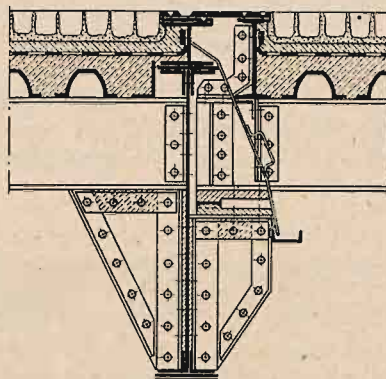
Stosując ten lub inny sposób należy zwrócić szczególną uwagę na odprowadzenie wody z nieczystościami. Woda ta nie powinna ściekać bezpośrednio przez przerwy w nawierzchni i spadać na niżej położone części konstrukcji mostu, niezależnie od tego czy jest to podpora mostowa, czy przęsło mostu.

Nie jest również rzeczą pożądaną, aby ścieki spadały bezpośrednio do rzeki pomiędzy podporami, np. w miejscach połączenia zawieszonych belek ze wspornikami, zwłaszcza gdy rzeki są żeglowne lub spławne, gdzie brudne wody ściekowe mogłyby zanieczyszczać statki oraz ludzi przepływających pod mostem na łodziach, statkach lub tratwach.

Na rys. 411 i 412 pokazane jest odprowadzenie ścieków za pomocą ocynkowanych blach grubości 1 lub 2 mm, których dolne krawędzie wpuszczone



Rys. 411



Rys. 412

są do rynien. Woda spływa po tych blachach do rynien, które następnie odprowadzają ją do rur spustowych przy przyczółkach lub filarach mostu.

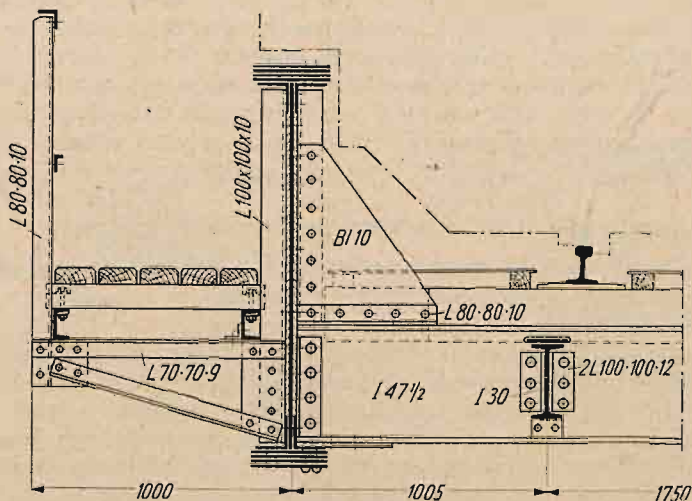
Rozdział VI

CHODNIKI I PORĘCZE

1. Chodniki na mostach kolejowych

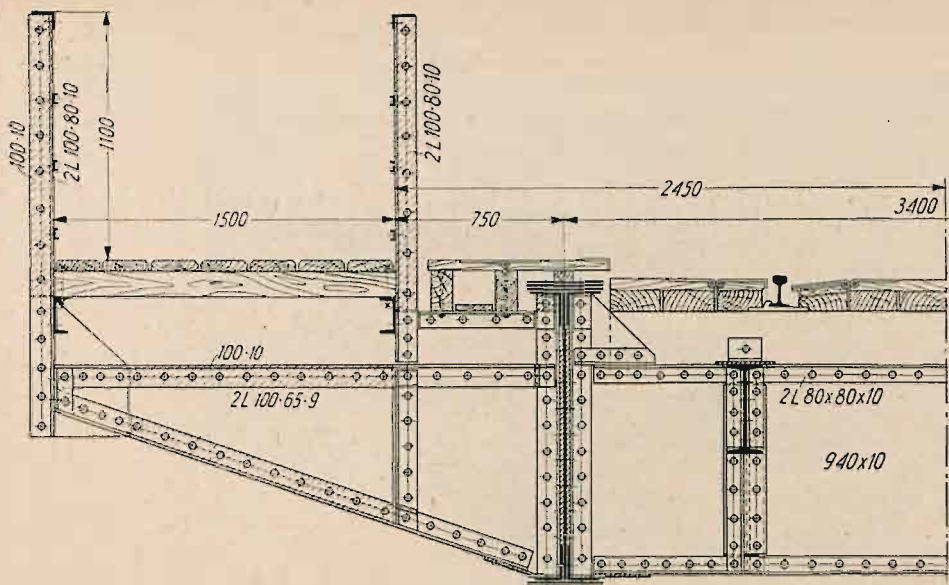
Chodniki na mostach kolejowych są niezbędne dla przejścia uprawnionych pracowników kolejowych. W niektórych przypadkach może być zezwolony i publiczny ruch pieszy. W przypadku pierwszym, jak to już omówiono przy opisie pokrycia jezdni mostów kolejowych, chodniki umieszcza się z boków toru kolejowego i pomiędzy szynami toru.

W mostach z jazdą dołem przy niewielkim rozstawie dźwigarów chodniki umieszcza się na wspornikach, przytwierdzanych do dźwigarów od zewnątrz (rys. 413).

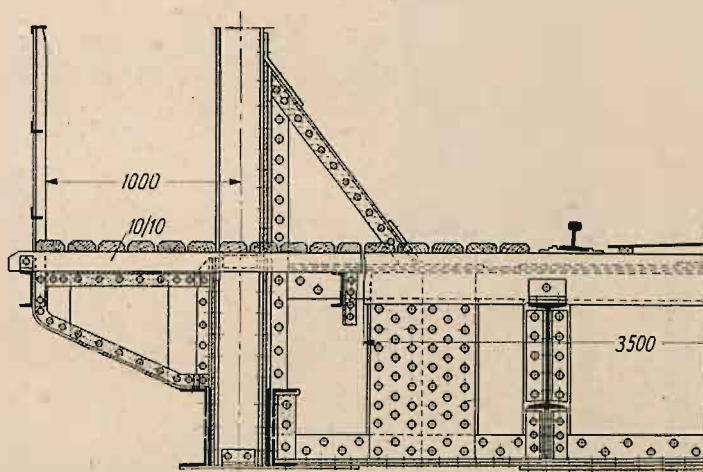


Rys. 413

Jeżeli most ma służyć nie tylko do ruchu kolejowego, lecz również i pieszego, to chodniki powinny znajdować się poza obrębem skrajni budowli



Rys. 414



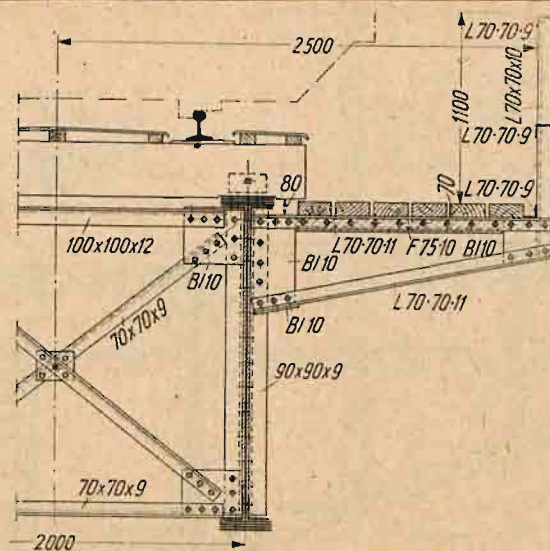
Rys. 415

i być zupełnie odgródzone od jezdni tak, aby przechodząca przez most ludność nie mogła dotrzeć do toru kolejowego.

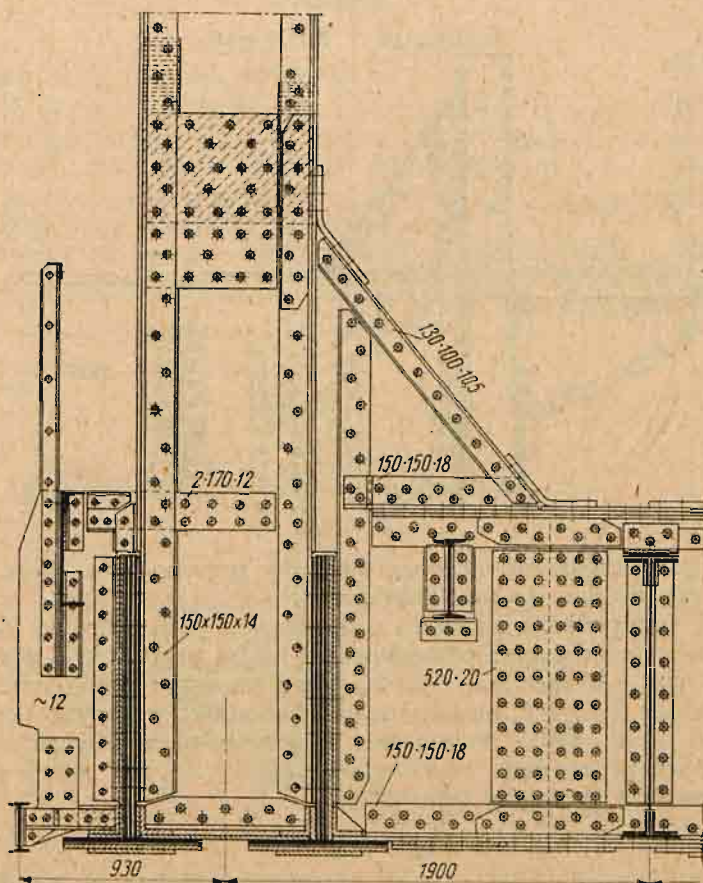
W tych przypadkach chodniki w mostach z jazdą górą są układane na wspornikach zewnętrznych i oddzielone od jezdni poręczami o gęstym zapelnieniu (rys. 414). W mostach z jazdą dołem na wspornikach zewnątrz dźwigarów głównych (rys. 415) można urządzić chodniki w innym poziomie niż tor kolejowy (rys. 416). Poszerzenie chodnika poza dźwigary umożliwia przechodzącym przez most osobom schronienie się lub usunięcie na bok w czasie przejścia pociągów (rys. 417).

2. Chodniki na mostach drogowych

Chodniki na mostach drogowych z jazdą górą urządzi się pomiędzy dźwigarami, na wspornikach lub częściowo na wspornikach i częściowo pomię-



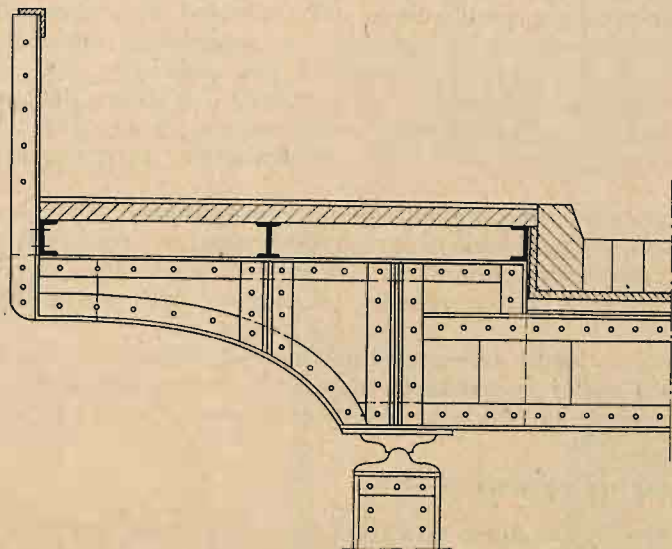
Rys. 416



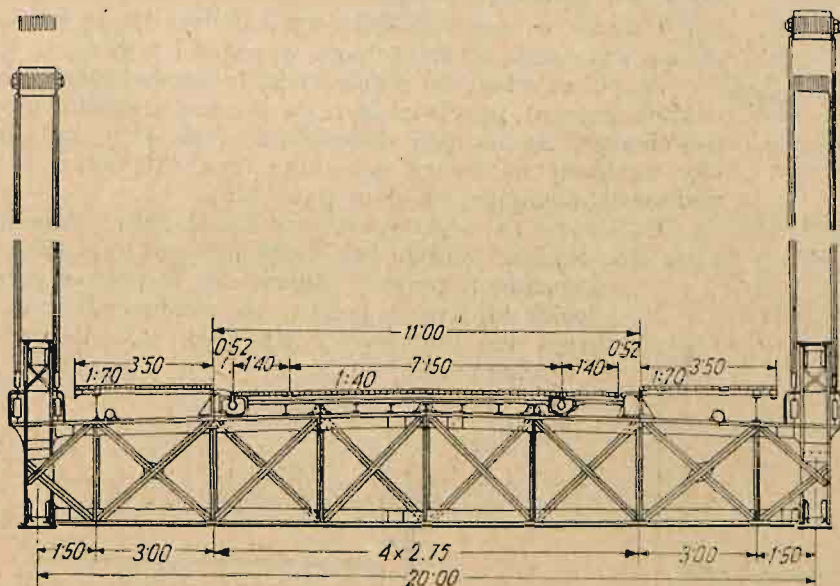
Rys. 417

dzy dźwigarami, jeśli chodniki są szerokie i wsporniki wypadłyby o znacznej rozpiętości.

W mostach z jazdą dołem zwykle umieszcza się chodniki na wspornikach zewnątrz dźwigarów, gdyż chodzi o to, aby poprzecznice wypadły o możliwie



Rys. 418



Rys. 419

niewielkiej rozpiętości. Umieszczenie chodników pomiędzy dźwigarami wymagałoby znacznego rozstawu dźwigarów, a więc długich i ciężkich poprzecznic.

Tak np. w mostach drogowych klasy I jezdnia normalna ma szerokość 6 m. Przy dwóch chodnikach o szerokości z każdej strony po 1,5 m i przy

grubości dźwigarów 0,8 m odległość pomiędzy osiami dźwigarów powinna wynosić 9,8 m. Jeżeli zaś chodniki znajdują się na wspornikach na zewnątrz dźwigarów, to przy szerokości dwóch krawężników po 0,4 m dostateczny jest rozstaw dźwigarów wynoszący 7,6 m. Momenty zginające w belkach poprzecznych w pierwszym przypadku są o 47% większe niż w przypadku drugim.

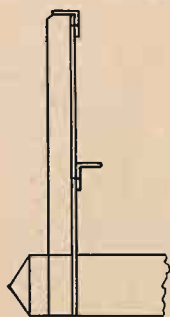
Na rys. 320 przedstawiono ułożone na wspornikach chodniki o podłożu z płyty żelbetowej. Pokrycie chodników jest asfaltowe. Od strony jezdni są ułożone krawężniki betonowe, a od zewnątrz — stalowa belka umieszczona wzdłuż całego mostu. Słupki poręczy umocowane są na wspornikach i pomiędzy nimi na drugorzędnych belkach poprzecznych, podtrzymujących płytę żelbetową.

Rys. 418 przedstawia chodniki o znacznej szerokości, które leżą częściowo na wspornikach, a częściowo na skrajnym dźwigarze i pomiędzy dźwigarami.

Spadek poprzeczny chodników zawsze należy kierować w stronę jezdni. Spadek ten, zależny od szerokości chodników, nie powinien przekraczać $1,5 \div 2\%$.

W mostach z jazdą dołem chodniki zawsze urządza się na wspornikach zewnętrznych i tylko w mostach wiszących, w których kable leżą zwykle w płaszczyźnie pochylej, chodniki umieszcza się pomiędzy dźwigarami (rys. 419).

3. Poręcze na chodnikach



Rys. 420

Chodniki powinny być ogrodzone poręczami.

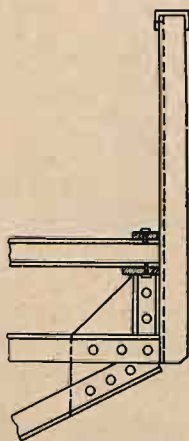
Na mostach kolejowych, gdy chodniki służą do przejścia tylko personelu kolejowego, poręcze mogą być lekkie.

Poręcze w mostach kolejowych oblicza się na parcie poziome, wynoszące 50 kG/mb na wysokości pochwyty.

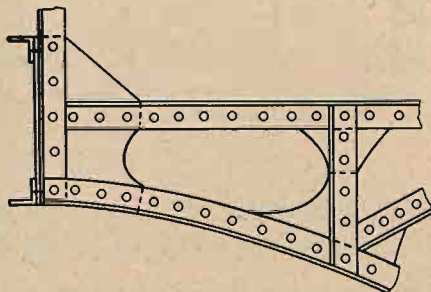
Słupki składają się z kątownika (równobocznego lub nierównobocznego) przytwierdzonego do końca mostownicy, jeżeli chodniki są na nich umieszczone (rys. 420), lub do blachy węzłowej na końcu wspornika (rys. 421) albo do belki podłużnej okalającej chodnik (rys. 422).

Pochwyty są wykonywane z kątowników przynitowanych do słupków jednym lub dwoma nitami (rys. 423 i 424).

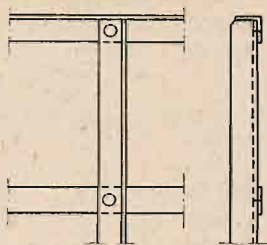
Zapełnienie poręczy stosuje się w postaci jednego, dwóch lub trzech poziomych płaskowników o przekroju nie mniejszym niż 40·6 lub kątowników o wymiarach 50·50·5.



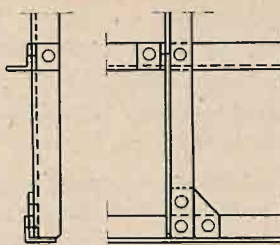
Rys. 421



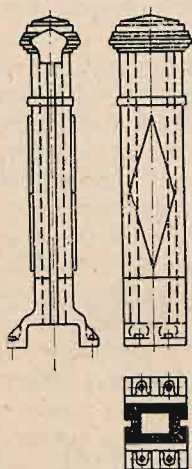
Rys. 422



Rys. 423



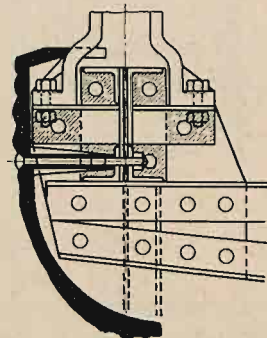
Rys. 424



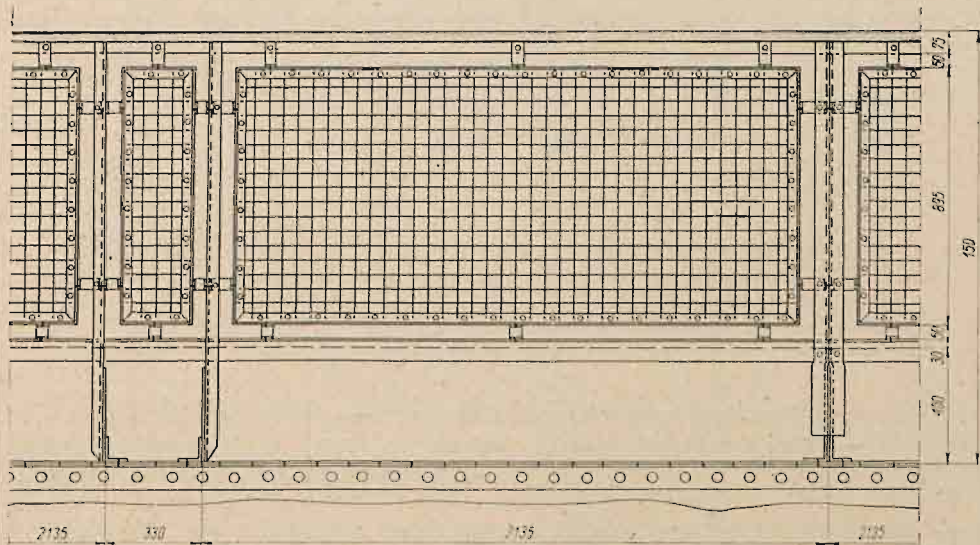
Rys. 425



Rys. 426



Rys. 427

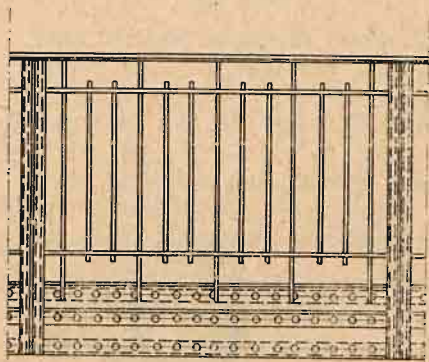


Rys. 428

Jeżeli most kolejowy ma służyć również do ruchu pieszego, to poręczę powinny być tak samo mocne jak w mostach drogowych. Słupki powinny być obliczone na parcie poziome 80 kG/mb pochwyty. Na to samo parcie należy obliczyć i pochwyty.

Wysokość poręczy od poziomu chodnika do góry pochwyty powinna wynosić $1,10 \div 1,20$ m.

W mostach drogowych zapelnienie pomiędzy pochwytem, chodnikiem i słupkami powinno być dość gęste i odpowiednio mocne. Gęstość kraty powinna być taka, aby dziecko nie mogło przesunąć przez nią głowy. Wytrzymałość zaś prętów kraty powinna być tak duża, aby człowiek nie mógł ich po-
wyginać kolanami, oddalenie więc poszczególnych oczek kraty powinno wynosić najwyżej 14 cm.



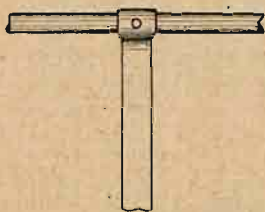
Rys. 429

Słupki poręczy mogą być wykonane z płaskowników o grubości $20 \div 25$ mm i szerokości u dołu około 120 mm, przy czym szerokość u góry może wynosić poniżej $50 \div 60$ mm, lub z kątowników podwójnych, przeważnie nierównobocznych, które umieszcza się większymi bokami w kierunku szerokości mostu. Boki kątowników mogą być ścięte u góry podobnie jak płaskowniki. Ponadto słupki mogą być wykonane z podwójnych ceowników lub z dwuteowników o zmien-

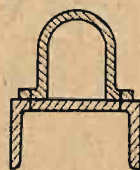
nym przekroju spawanym. W miejskich mostach drogowych słupki poręczy mają niekiedy ozdobienszą formę. Są one odlane z żeliwa o przekroju prostokątnym rurowym, owalnym rurowym lub okrągłym rurowym. Podstawa słupków powinna być dostosowana do odpowiednio mocnego przytwierdzenia ich do końca wsporników lub do tych belek, na których są ustawione. W wierzchołkach słupków powinny być otwory o kształcie odpowiadającym przekrojowi pochwyty.



Rys. 430



Rys. 431



Rys. 432

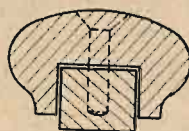
Na rys. 425 pokazany jest słupek żeliwny, stosowany na niektórych mostach. W dolnym końcu u podstawy słupek ma stopy, które obejmują belkę podłużną okalającą chodniki i które są przytwierdzone czterema śrubami o średnicy 22 mm do specjalnych kątowników. Otwór do pochwyty powinien mieć szerokość ściśle dopasowaną do szerokości pochwyty, tak aby pochwyty nie mógł się poruszać w kierunku poprzecznym. Boczne rowki w słupkach służą do wstawiania zapelnienia kraty, która może być odlana z żeliwa albo wykonana z prętów stalowych spawanych lub nitowanych.



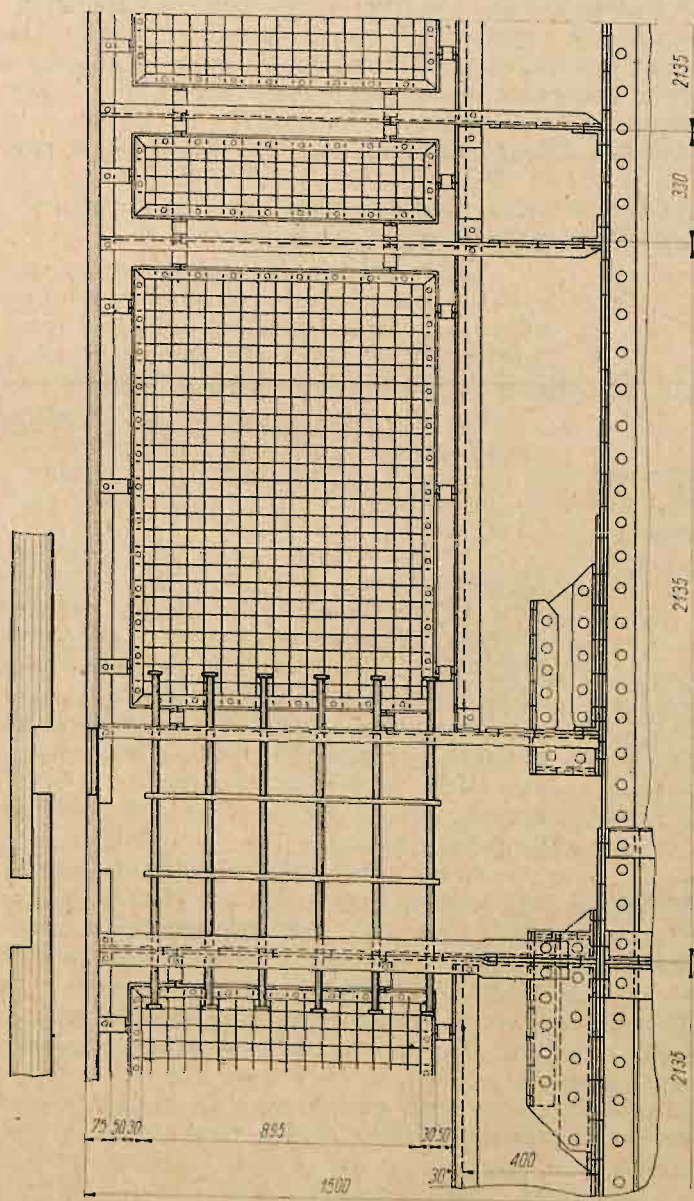
Rys. 433



Rys. 434



Rys. 435



Rys. 436

Na rys. 426 przedstawiono słupki żeliwne z nieco innym przytwierdzeniem do końca wspornika i z inną podstawą słupka. Pozostałe szczegóły w tym słupku są takie same jak w poprzednim.

W obu omawianych przypadkach na końce wsporników nałożone są maski o odpowiednim kształcie, przytwierdzone do podłużnej belki okalającej; również i belki podłużne mogą być obłożone dekoracyjnymi gzymsami żelwnymi.

Na rys. 427 jest pokazana maska na końcu wspornika i płyta gzymsowa pokrywająca beleczkę podłużną.

Na rys. 428 przedstawione są poręcze z wypełnieniem siatkowym, wykonanym z drutu stalowego o grubości 5 mm i ujętym w ramki z kątowników. U dołu wypełnienie jest umocowane na podłużnej belce okalającej, natomiast wypełnienie u góry jest połączone z pochwytem, a z boków — ze słupkami o spawanym przekroju dwuteowym.

Rysunek 429 przedstawia skromne poręcze, stosowane w mostach drogowych.

Pochwyt powinien być o kształcie zaokrąglonym, ponieważ ostre krawędzie mogą zranić rękę przy chwycie za poręcz.

Najprostszym przekrojem pochwyty, stosowanym do poręczy mostów kolejowych, jest kątownik równoboczny lub nierównoboczny (rys. 423). Kątownik ten nie jest zaokrąglony i dlatego nie należy go stosować do poręczy mostów drogowych.

Ponadto istnieją pochwyty o przekroju korytka lub okrągłej rury (rys. 430 i 431).

Bardziej skomplikowane przekroje pochwyty są przedstawione na rys. 432, 433 i 434.

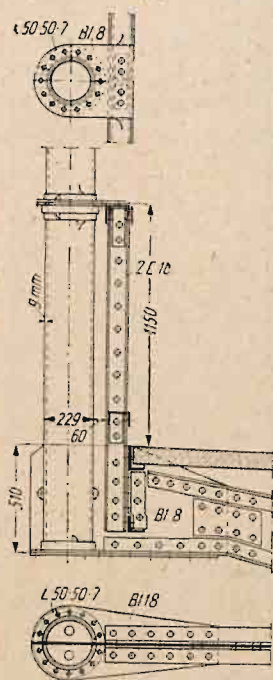
Połączenie pochwyty profilowej ze słupkami może być wykonane w sposób podany na rys. 435. Płaskownik przytwierdzony jest do słupka za pomocą kątowników, pochwyt zaś nasadzony na płaskownik i z nim jest złączony śrubami pionowymi o kształcie główki wtopionej.

Połączenie oddzielnych części pochwyty na długości poręczy wykonuje się stykiem nad słupkami. Czoła pochwyty powinny być dobrze wyrównane, aby ich zetknięcie z sobą styki były niewidoczne po pomalowaniu.

W miejscach, gdzie konstrukcja mostu ma przerwę, poręcze muszą być wykonane w taki sposób, aby mogły mieć swobodny przesuw wzdłuż mostu w celu uniknięcia rozerwania pochwyty lub zniekształceń poręczy.

Na rys. 436 pokazane jest połączenie przesuwne poręczy wykonane przez podłużne rozcięcie pochwyty. Wypełnienie siatkowe poręczy zastąpiono przesuwными prętami okrągłymi.

Na rys. 437 podany jest szczegół przymocowania słupa latarni na moście, przy czym zastosowano zarówno nitowanie jak i spawanie.



Rys. 437